

DOI 10.15589/jnn20170412
УДК 005.8
Л48

METHOD OF INTEGRATED MANAGEMENT OF A PROJECT-ORIENTED MEDICAL INSTITUTION

МЕТОД ІНТЕГРОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТНО-ОРІЄНТОВАНИМ МЕДИЧНИМ ЗАКЛАДОМ

Vladlen V. Lepskyi
cherkassymsek@ukr.net
ORCID: 0000-0001-5717-4923

В. В. Лепський,
кан. мед. наук, доц.

East European University of Economics and Management, Cherkasy
Східноєвропейський університет економіки і менеджменту, м. Черкаси

Abstract. The complicated current state of the Ukrainian Healthcare System, the need to integrate it into the world market of medical services in accordance with international technologies, norms, requirements and standards, the industry's transition to the project-portfolio-program management, and application of the value-oriented approach all require the development and implementation of new, high-quality mathematical and methodological tools for analysis and management of the development of project-oriented medical institutions (POMI). Integrated strategic management of the POMI sustainable development in the present-day conditions is a complex, multi-vector and multi-factor problem that requires constant analytical processing of a substantial amount of poorly structured data for operation of all objects of strategic management of POMI. The paper proposes a C4P method (projects – project – portfolios – programs – processes – strategy) for the strategic management of the POMI sustainable development. It requires an effective integrated analytical model that will allow for the use of all parameters of projects and management processes of the project-oriented medical institution with a focus on long-term sustainable development and effective functioning of a POMI. At the same time, it should ensure the value for the main stakeholders of POMIs, such as shareholders (owners), consumers of medical services (patients and society as an integrated consumer), medical and auxiliary staff of the POMI. The author has developed and proposed the OLAP modeling method using the formal conceptual analysis of indicators and measurements applied to the subject matter of the indicators of a POMI. It will promote effective management decisions and offer strategic goals of the POMI development based on the current state and expectations of the main stakeholders. The method also helps analyze whether the already approved (preliminary) strategic objectives are to be achieved and whether the POMI stakeholders' expectations are to be satisfied based on the results of the current project activity.

Keywords: projects management; project-oriented medical institution; value-oriented approach; strategic management; OLAP model; conceptual analysis.

Анотація. Як інструмент ефективного інтегрованого управління проектно-орієнтованим медичним закладом (ПОМЗ) автором пропонується метод OLAP-моделювання з використанням формального концептуального аналізу показників і вимірювань, що дозволить здійснювати всебічний аналіз, приймати ефективні управлінські рішення, пропонувати стратегічні цілі розвитку ПОМЗ на основі поточного стану і очікувань головних стейкхолдерів ПОМЗ.

Ключові слова: управління проектами; проектно-орієнтований медичний заклад; ціннісно-орієнтований підхід; стратегічне управління; OLAP-модель; концептуальний аналіз.

Аннотация. В качестве инструмента эффективного интегрированного управления проектно-ориентированным медицинским учреждением (ПОМУ) автором предлагается метод OLAP-моделирования с использованием формального концептуального анализа показателей и измерений, что позволит осуществлять всесторонний анализ, принимать эффективные управленческие решения, предлагать стратегические цели развития ПОМУ на основе текущего состояния и ожиданий главных стейкхолдеров ПОМУ.

Ключевые слова: управление проектами; проектно-ориентированное медицинское учреждение; ценностно-ориентированный подход; стратегическое управление; OLAP-модель; концептуальный анализ..

REFERENCES

- [1] Lepskyi V. V. *Prohramno-portfelne upravlinnia medychnym zakladom* [Program-portfolio management of a medical institution]. *Upravlinnia proektamy: stan ta perspektyvy: materialy 12 Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* [Proceedings of the 12th Int. Scientific and Practical Conf. "Project management: current status and prospects"]. Mykolaiv, NUK Publ., 2016, pp. 47–48.
- [2] Korobko A. V., Penkova T. G. *Metod kontseptualnogo OLAP-modelirovaniya na osnove formalnogo kontseptualnogo analiza* [The method of conceptual OLAP modeling on the basis of formal conceptual analysis]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-kontseptualnogo-olap-modelirovaniya-na-osnove-formalnogo-kontseptualnogo-analiza>
- [3] Ignatov D. I. *Analiz formalnykh ponyatiy: ot teorii k praktike* [Analysis of formal concepts: from theory to practice]. Available at: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/lib/data/access/ram/ticket/6/1501931300e0c213d44dbcaa6f5f3946d55307199e/%D0%98%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%90%D0%A4%D0%9F.pdf>
- [4] Ignatov D. I., Kuznetsov S. O. *O poiske shodstva Internet-dokumentov s pomoshchyu chastykh zamknytykh mnozhestv priznakov* [On the establishment of similarity of Internet documents with the help of frequent closed sets of features]. *Trudy 10-y natsionalnoy konferentsii po iskusstvennomu intellektu (KII'06)* [Proc. of the 10th National Conf. on Artificial Intelligence (CAI'06)]. Moscow, Fizmatlit Publ., 2006, vol. 2, pp. 249–258.
- [5] Jonas Poelmans, Paul Elzinga, Stijn Viaene, Guido Dedene. A Case of Using Formal Concept Analysis in Combination with Emergent Self Organizing Maps for Detecting Domestic Violence. *ICDM*, 2009, pp. 247–260.
- [6] Asieiev H. *Arkhitektura korporativnoho skhovyshcha danykh* [Architecture of a corporate data warehouse]. *Visnyk Knyzhkovoї palaty* [Herald of the Book Chamber]. Kyiv, 2010, no. 10, pp. 20–25.
- [7] Korobko A. V., Penkova T. G. *Algoritmy formirovaniya integralnoy olap-modeli predmetnoy oblasti* [Algorithms for the formation of an integral OLAP model of a subject matter]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-formirovaniya-integralnoy-olap-modeli-predmetnoy-oblasti>
- [8] Korobko A. V., Penkova T. G. *Metod kontseptualnogo olap-modelirovaniya na osnove formalnogo kontseptualnogo analiza* [The method of conceptual OLAP modeling on the basis of formal conceptual analysis]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-kontseptualnogo-olap-modelirovaniya-na-osnove-formalnogo-kontseptualnogo-analiza>
- [9] Lindig C. Fast concept analysis. *Proc. of the Intern. Conf. on Conceptual Structures (ICCS)*. Aachen, Shaker Verlag Publ., 2000.
- [10] Eklund P. Concept Lattices. *Second Intern. Conf. on Formal Concept Analysis*. Sydney, 2004, pp. 23–26.
- [11] Semchenkov S. Yu. *Formalnoe predstavlenie struktury sistem analiticheskoy obrabotki dannykh, osnovannykh na olap-tehnologii* [Formal representation of the structure of analytical data processing systems based on the OLAP technology]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/formalnoe-predstavlenie-struktury-sistem-analiticheskoy-obrabotki-dannyh-osnovannykh-na-olap-tehnologii>

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Перехід усіх галузей народного господарювання до проектно- портфельно-програмного управління, впровадження ціннісно орієнтованого підходу вимагають розробки й впровадження якісно нових математичних, методологічних механізмів для аналізу й управління розвитком усіх галузей для забезпечення конкурентоспроможності та стабільності держави.

Складний сучасний стан системи охорони здоров'я України, необхідність її інтеграції до світового ринку медичних послуг у відповідно до міжнародних технологій, норм, вимог і стандартів, її реформування як на рівні держави, регіону, так і на рівні окремих медичних закладів і комплексів потребують реалізації значної кількості проектів, програм і портфельів проектів.

Специфікою вибору й реалізації проектів, портфельів і програм у проектно орієнтованому медичному закладі (ПОМЗ) є необхідність досягнення сталого розвитку закладу на базі забезпечення цінністю головних стейкхолдерів та об'єктів ПОМЗ, якими є акціонери (власники); споживачі медичних послуг (пацієнти й суспільство як інтегрований споживач медичних послуг), бізнес-процеси; медичний і допоміжний персонал ПОМЗ.

Стратегічне управління ПОМЗ вимагає збору й аналізу великої кількості даних і прийняття правильних управлінських рішень для ефективного функціонування й сталого розвитку на тривалу перспективу в умовах складного українського сьогодення.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Питання показників сталого розвитку суспільства, території, організації, підприємства вивчають Хартмут Боссель, В.В. Єгоров, Є.М. Михайлова, Д.В. Антіпов, М.С. Філяк, О.А. Біловодська; у розрізі діяльності медичних закладів — Т.Н. Брескіна, В.М. Новіков. Чимало праць українських вчених: Я.Ф. Радиша, М.М. Білінської, В.М. Лехана, Г.О. Слабкого, І.М. Солоненко, В.Д. Долота; Масауд Али Алгхдафи А. Султан, М.В. Романенко, Н.Ю. Ровинська — присвячено управлінню медичними закладами. О.Б. Данченко процес управління й стратегічного планування медичними закладами як проектно-орієнтованими організаціями розглядає в аспекті проектного підходу.

Ціннісно орієнтоване проектне управління організацією описано в працях Г. Керцнера, С.Д. Бушуєва, В.А. Рача, В.М. Молоканової, А.М. Чередниченко, О.Ю. Савіної та ін.

Проте питання ефективного механізму стратегічного проектно-портфельно-програмного управління організацією, тим більше, адаптованого до сфери стратегічного управління сталим розвитком проектно-орієнтованих медичних закладами, як специфічної предметної області, поки що залишається відкритим і нагальним.

МЕТА СТАТТІ — розробка для ефективного С4П-управління (проекти – портфелі проектів – програми – процеси – стратегія) ПОМЗ інтегральної математичної моделі аналізу досягнення і формування стратегічних цінностей ПОМЗ задля задоволення всіх стейкхолдерів і забезпечення ефективної діяльності й довготривалого сталого розвитку.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У системі стратегічного управління ПОМЗ існують розриви в каналах передачі, обробки й перетворення інформації від нижнього, проектного, до верхнього — стратегічного рівня управління, і це зумовлено саме проектними властивостями, що потребує застосування наукового підходу щодо вирішення зазначеної проблеми [1].

OLAP-підхід є універсальним інструментом для On-Line аналітичної обробки даних, але він залежить від предметної області. У роботі розглядається предметна область сталого розвитку й стратегічного управління ПОМЗ.

Система управління окремими медичними проектами утворює шар оперативного управління ПОМЗ, що вимагає аналізу оперативних даних, для чого формується перелік локальних OLAP-моделей кожного окремого проекту. Сукупність таких моделей, тим не менше, має фрагментарний характер і не утворює інтегральної аналітичної моделі загального представлення ПОМЗ.

Для стратегічного управління сталим розвитком ПОМЗ необхідною стає саме інтегральна аналітична модель, яка дозволить використовувати всі параметри проектів і процесів управління проектно-орієнтовним медичним закладом.

За основу прийнято метод концептуального OLAP-моделювання із застосуванням аналізу формальних концептів [2].

Під контекстом K в роботі згідно з мовою алгебри понять та ієрархії понять [3] будемо розуміти трійку об'єктів G , ознак M та відносин I , що характеризують властивості ПОМЗ. $K = (G, M, I)$, де $I \subseteq G \times M$ визначають, які об'єкти характеризуються якими ознаками.

Для будь-яких $A \subseteq G$ та $B \subseteq M$ визначені оператори Галуа:

$$A' = \{m \in M \mid \forall g \in A (g I m)\};$$

$$B' = \{g \in G \mid \forall m \in B (g I m)\};$$

Пара множин (A, B) , таких, що $A \subseteq G$, $B \subseteq M$, $A' = B$ та $B' = A$, називають формальним поняттям контексту K . Множини A і B замкнуті і називають відповідно об'ємом і змістом формального поняття (A, B) . Для множини об'єктів A множина їх спільних ознак A' служить описом подібності об'єктів з множини A , а замкнута множина A'' є кластером подібних об'єктів (з множиною загальних ознак A'). Відношення бути більш загальним поняттям задається таким чином: $(A, B) \geq (C, D)$ тоді і тільки тоді, коли $A \supseteq C$. Поняття формального контексту $K = (G, M, I)$, що впорядковані за вкладеним об'ємом, утворюють ґратку звану ґраткою понять. Для візуалізації ґраток понять вживають діаграми Хассе.

Аналіз формального контексту буде застосовано як інструмент саме для обробки показників медичних проектів, портфелів і програм, що реалізує проектно-орієнтований медичний заклад упродовж своєї діяльності для формування стратегічних цілей і завдань на майбутнє та характеристики досягнення поточних стратегічних цілей.

Аналіз формальних понять використовують саме для опису слабкоструктурованих або взагалі неструктурованих даних. Позитивні результати виявляють дублікати за великими колекціями web-даних [4] і таксономічні можливості ґраток понять під час обробки текстів поліцейських звітів [5].

Аналіз формальних понять (АФП) (англ. Formal Concept Analysis, FCA) — це напрям прикладної теорії алгебри ґраток, як концептуальної структури в штучному інтелекті; метод аналізу даних, що візуалізує об'єктно-ознакові залежності шляхом створення ґратки формальних понять [3].

Таким чином, задаючи відповідність Галуа до параметрів поточних проектів, на множині об'єктів та ознак, у результаті аналізу буде отримано зменшення обсягу зі зростанням змісту як основи даних для прийняття стратегічних рішень.

Оперативне управління проектами повинно здійснюватися, базуючись на стратегічних планах, і навики, стратегічні плани мають формуватися з урахуванням показників поточного стану ПОМЗ і результатів поточних проектів.

Інтегроване управління ПОМЗ потребує постійної аналітичної обробки значних обсягів слабкоструктурованих даних з метою оперування усіма об'єктами стратегічного управління ПОМЗ.

Автором запропоновано метод OLAP-моделювання з використанням формального концептуального аналізу показників і вимірювань, що застосовано до предметної галузі показників проектно орієнтованого медичного закладу. Його елементи — OLAP-моделювання та формальний концептуальний аналіз, що зараз має значний і потужний розвиток у багатьох напрямках та галузях.

Управління сталим розвитком проектно орієнтованої організації потребує оперативної аналітичної обробки слабкоструктурованих багатовимірних даних, що утворюються з показників поточних проектів. За ними формують множину аналітичних запитів. У результаті особа, що приймає рішення, буде в змозі визначити стратегічні цілі розвитку ПОМЗ на основі поточного стану й очікувань головних стейкхолдерів ПОМЗ і проаналізувати, чи будуть досягнуті вже затверджені стратегічні цілі (попередні) за результатами поточної проектної діяльності та чи будуть задоволені попередні очікування стейкхолдерів.

Метод С4П управління ПОМЗ включатиме такі кроки:

1. Розробка показників сталого розвитку ПОМЗ.
2. Створення структури сталого розвитку ПОМЗ у вигляді формального контексту.
3. Визначення напрямів сталого розвитку ПОМЗ у вигляді формальних кубів-концептів.
4. Формування інтегральної моделі сталого розвитку ПОМЗ у вигляді концептуальної решітки OLAP-кубів.

Перший крок передбачає окреслення очікувань головних стейкхолдерів ПОМЗ, на основі яких буде сформовано аналітичні завдання сталого розвитку ПОМЗ і множину аналітичних запитів, тобто об'єкти аналізу у вигляді багатовимірного подання даних. Алгоритми визначення показників ПОМЗ враховують очікування стейкхолдерів, об'єкти концептуального аналізу презентовано через множину вимірювань і показників.

На другому кроці через співвідношення множин вимірювань і показників створюють формальний контекст для ПОМЗ як результат їх сумісної обробки.

Третій крок передбачає формування множини кубів концептів за ознакою відповідності об'єктів аналізу, тобто показників сталого розвитку ПОМЗ.

Четвертий крок — побудова ґратки кубів-концептів, що забезпечить інтегроване стратегічне

бачення проектно-програмно-портфельного управління ПОМЗ.

OLAP-аналіз включає в себе деталізацію, консолідацію, формування зрізу та повороту, що буде застосовано до аналізу даних і формування стратегії розвитку ПОМЗ.

Фіксація значень певного вимірювання формує зріз кубу, ідентична утворенню підкубу з меншою розмірністю. Операція повороту змінює положення вісей кубу, що ототожнюється зі зміною «точки зору» на стратегічні цілі й дані, які їх забезпечують [6]. Можливість вільного маніпулювання даними є конкурентною перевагою OLAP-аналізу щодо моніторингу й формування різних ланок стратегій ПОМЗ.

Вихідний куб C і куб-шаблон C_σ є аргументами кожної операції маніпулювання даними. Результат кожної операції — новий куб C' .

Для обчислення агрегованих значень задають агрегуючу функцію f . Функція f визначає спосіб об'єднання значень декількох кортежів в одне значення.

Математичною моделлю багатовимірного куба OLAP-систем й операцій над ними в загальному вигляді може бути така алгебраїчна система $\langle \{ \Lambda \}, \{ \phi, \theta, \pi, \rho, \eta, \chi \}, \{ r_p, r_v, r_a, r_d \} \rangle$.

На основі базових операцій з кубами виконують пошук кубів-концептів, що реалізується у порівнянні обсягу винайденого кубу-концепту з кожним виміром контексту [7].

Множину показників сталого розвитку ПОМЗ $\{d_j\}'$, що доступні для аналітичної обробки, визначають шляхом перебору вимірювань d_j з D . Порівняння відбувається з обсягом A_k куба-концепту (A_k, B_k) з $B(K)$, де $k = 1, |B(K)|$, де $|B(K)|$ — потужність множини $B(K)$.

Якщо сформований об'єм $\{d_j\}'$ та об'єм A_k наявного куба-концепту не перетинаються, тобто $(\{d_j\}' \cap A_k = \emptyset)$, то треба аналізувати наступний вимір. Якщо об'єми збігаються $(\{d_j\}' \cap A_k = A_k)$, то зміст B_k куба-концепту (A_k, B_k) доповнюється виміром d_j й характеризується наступний вимір. Процес додавання виміру [8, 3] до змісту раніше виявленого куба-концепту і є його наповненням.

Перевірку унікальності знайденого куба-концепту проводять, коли їх об'єми не збігаються та їх перетинання не порожнє, тоді створюють новий куб-концепт (A_{new}, B_{new}) , де $A_{new} = \{d_j\}' \cap A_k$, $B_{new} = d_j$ та перебором d_i з D визначають множину показників $\{D_i\}'$, доступних для спільної аналітичної обробки з кожним виміром d_i і порівнюють з об'ємом A_{new} нового куба-концепту.

Якщо всі показники A_{new} можуть бути спільно проаналізовані з вимірюванням d_i , то об'єм A_{new} знайденого куба-концепту (A_{new}, B_{new}) не є унікальним й алгоритм переходить до порівняння об'єму A_k куба-концепту (A_k, B_k) з множиною показників $\{d_{j+1}\}'$.

За умови, коли A_{new} має хоча б один показник, що не може бути спільно проаналізований з виміром d_i , то об'єм A_{new} знайденого куба-концепту (A_{new}, B_{new}) є унікальним відносно виміру d_i і треба продовжити перевірку унікальності об'єму потенційно нового куба-концепту щодо вимірювання d_{i+1} .

Далі відбувається наповнення раніше знайдених кубів-концептів і визначення нових кубів-концептів, які підлягають подальшому наповненню.

Усі куби-концепти контексту K будуть вважатися повними тільки після завершення роботи алгоритму.

Таким чином, з аналізу множини показників і вимірювань формального контексту предметної області, формується множина кубів-концептів ПОМЗ.

На основі сформованої множини кубів-концептів далі будується концептуальна ґратка OLAP-кубів [9, 10] як інтегральна модель ПОМЗ.

Для цього шукають пари кубів-концептів, які перебувають у відношенні підкуб-надкуб. Множина пар кубів-концептів з $B(K) \times B(K)$, впорядкованих ставленням підкуб-надкуб, утворює ґратку OLAP-кубів $L(K) \subseteq B(K) \times B(K)$.

Якщо знайдені куби-концепти $X = (A_x, B_x)$ та $Y = (A_y, B_y)$, що властиве відношення підкуб-надкуб, тобто $X < Y$, то $A_x \subseteq A_y$ і $B_y \subseteq B_x$. Це означає, що нижче значення множини $B(K)$ не має підкуба. Звідси пошук надкубів для кожного куба-концепту (A_k, B_k) з множини $B(K)$, починаючи з визначення найближчого надкубу, зіставлення обсягів кубів-концептів.

Для цього з множини $B(K)$ визначається $\min = F \setminus A_k$ — контрольна множина показників для перевірки ступеня близькості поточного куба-концепту та його можливого надкуба.

Шляхом перебору показників $f_i \subseteq F$, де $i = 1, |F|$ за умови, що $f_i \notin A_k$, формується потенційний надкуб (A_{up}, B_{up}) за наступним принципом: $B_{up} = (A_k \cup \{f_i\})'$, $A_{up} = (B_{up})' [11]$.

За допомогою контрольної множини \min перевіряється ступінь близькості знайдених можливих надкубів до поточного куба-концепту. Якщо обсяг A_{up} потенційного надкуба, крім показників з $A_k \cup \{f_i\}$, містить інші показники з множини \min , то з контрольної множини виключається показник f_i , знайдений потенційний надкуб не є найближчим для куба-концепту (A_k, B_k) і треба переходити до розгляду наступного показника $f_{i+1} \in F$. Інакше, знайдений куб-концепт $(A_{up},$

$B_{up})$ вважається надкубом для (A_k, B_k) і пара $((A_{up}, B_{up}), (A_k, B_k))$ додається в ґратку $L(K)$ і алгоритм переходить до розгляду наступного показника $f_{i+1} \in F$.

Шляхом перебору усіх кубів-концептів зіставляються їх об'єми й визначаються найближчі пари: надкуб і підкуб, що утворюють ребро концептуальної ґратки кубів.

Під час зміни контексту предметної області, пов'язаного з додаванням (видаленням) об'єктів аналізу або додаванням (видаленням) відносин порівняльності між показниками й вимірами відбувається адаптація концептуальної ґратки кубів за описаним вище алгоритмом пошуку кубів-концептів і формування ґратки OLAP-кубів.

ВИСНОВКИ. Інтегроване стратегічне управління сталим розвитком ПОМЗ в сучасних умовах — завдання складне, багатовекторне й багатофакторне, воно потребує постійної аналітичної обробки значних обсягів слабкоструктурованих даних з метою оперування усіма об'єктами стратегічного управління ПОМЗ. Запропонований метод С4П (проекти — портфелі проектів — програми — процеси — стратегія) для стратегічного управління сталим розвитком ПОМЗ вимагає ефективної інтегральної аналітичної моделі, яка дозволить використовувати всі параметри проектів і процесів управління проектно орієнтовним медичним закладом зі спрямуванням на довготривалий сталий розвиток й ефективне функціонування ПОМЗ для забезпечення цінністю головних стейкхолдерів й об'єктів ПОМЗ, якими є акціонери (власники); споживачі медичних послуг (пацієнти та суспільство як інтегрований споживач медичних послуг), бізнес-процеси; медичний і допоміжний персонал ПОМЗ.

Автором розроблено метод OLAP-моделювання з використанням формального концептуального аналізу показників і вимірювань, що застосовано до предметної області показників проектно орієнтованого медичного закладу, що дозволить приймати ефективні управлінські рішення, пропонувати стратегічні цілі розвитку ПОМЗ на основі поточного стану й очікувань головних стейкхолдерів, аналізувати, чи будуть досягнуті вже затверджені стратегічні цілі (попередні) за результатами поточної проектної діяльності та чи будуть задоволені попередні очікування стейкхолдерів ПОМЗ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] **Лепський В. В.** Програмно-портфельне управління медичним закладом [Текст] / В. В. Лепський // Управління проектами: стан та перспективи: матеріали 12 Міжнародної науково-практичної конференції. — Миколаїв : НУК, 2016. — С.47–48.
- [2] **Коробко А. В.** Метод концептуального OLAP-моделювання на основі формального концептуального аналізу [Електронний ресурс] / А. В. Коробко, Т. Г. Пенькова. — Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-kontseptualnogo-olap-modelirovaniya-na-osnove-formalnogo-kontseptualnogo-analiza>

- [3] **Игнатов Д. И.** Анализ формальных понятий: от теории к практике [Электронный ресурс] / Д. И. Игнатов. — Режим доступа: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/lib/data/access/ram/ticket/6/1501931300e0c213d44dbcaa6f5f3946d55307199e/%D0%98%D0%B3%D0%BD%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%90%D0%A4%D0%9F.pdf>
- [4] **Игнатов Д. И.** О поиске сходства Интернет-документов с помощью частых замкнутых множеств признаков [Текст] / Д. И. Игнатов, С. О. Кузнецов // Труды 10-й национальной конференции по искусственному интеллекту (КИИ'06). — М. : Физматлит, 2006. — Т. 2. — С. 249–258.
- [5] A Case of Using Formal Concept Analysis in Combination with Emergent Self Organizing Maps for Detecting Domestic Violence [Текст] / Jonas Poelmans, Paul Elzinga, Stijn Viaene, Guido Dedene. — ICDM, 2009. — Pp. 247–260.
- [6] **Асеев Г.** Архитектура корпоративного хранилища данных [Текст] / Г. Асеев // Вісник Книжкової палати. — 2010. — № 10. — С. 20–25.
- [7] **Коробко А. В.** Алгоритмы формирования интегральной olap-модели предметной области [Электронный ресурс] / А. В. Коробко, Т. Г. Пенькова. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-formirovaniya-integralnoy-olap-modeli-predmetnoy-oblasti>
- [8] **Коробко А. В.** Метод концептуального olap-моделирования на основе формального концептуального анализа [Электронный ресурс] / А. В. Коробко, Т. Г. Пенькова. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-kontseptualnogo-olap-modelirovaniya-na-osnove-formalnogo-kontseptualnogo-analiza>
- [9] **Lindig C.** Fast concept analysis [Текст] / C. Lindig // Proc. of the Intern. Conf. on Conceptual Structures (ICCS). — Aachen: Shaker Verlag, 2000.
- [10] **Eklund P.** Concept Lattices / P. Eklund // Second Intern. Conf. on Formal Concept Analysis. — Sydney, 2004. — Pp. 23–26.
- [11] **Семченков С. Ю.** Формальное представление структуры систем аналитической обработки данных, основанных на olap-технологии [Электронный ресурс] / С. Ю. Семченков. — Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/formalnoe-predstavlenie-struktury-sistem-analiticheskoy-obrabotki-dannyh-osnovannyh-na-olap-tehnologii>

© В. В. Лепський

Надійшла до редколегії 04.12.17
Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК
д-р техн. наук, проф. Ю. М. Харитонов